

Caroline Batistim Oswald

**ECOLOGIA POPULACIONAL DE *HYPSIBOAS BISCHOFFI*
BOULENGER, 1887 (ANURA: HYLIDAE) EM ÁREAS ABERTA
E FLORESTADA DA MATA ATLÂNTICA DO SUL DO BRASIL**

Trabalho de Conclusão de Curso
submetido ao Curso de Ciências
Biológicas da Universidade Federal de
Santa Catarina para a obtenção dos
Títulos de Bacharel e Licenciada em
Ciências Biológicas.

Orientador: Prof. Dr. Selvino Neckel
de Oliveira

Coorientador: Prof^a Dr^a Milena
Wachlewski Machado

Florianópolis
2013

Caroline Batistim Oswald

**ECOLOGIA POPULACIONAL DE *HYPISOBAS BISCHOFFI*
BOULENGER, 1887 (ANURA: HYLIIDAE) EM ÁREAS ABERTA
E FLORESTADA DA MATA ATLÂNTICA DO SUL DO BRASIL**

Este Trabalho de Conclusão de Curso julgado adequado para obtenção dos
Títulos de “Bacharel e Licenciado”, e aprovado em sua forma final pelo Curso
de Ciências Biológicas.

Florianópolis, 16 de agosto de 2013.

Profª Maria Risoleta Freire Marques, Drª
Coordenadora do Curso

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Selvino Neckel de Oliveira - Orientador
Universidade Federal de Santa Catarina

Profª Drª Milena Wachlevski Machado - Coorientadora
Universidade Federal Rural do Semiárido

Prof. Dr. Carlos Henrique Salvador
Universidade Federal de Santa Catarina

Msc. Pâmela Castro Antunes

Profª Drª Tania Tarabini Castelani
Universidade Federal de Santa Catarina

À minha família, por tudo.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente gostaria de agradecer aos meus pais por todo o apoio que me deram desde a escolha do curso e a decisão de morar longe de casa. Agradeço também as minhas irmãs Stephanie e Nicole, amigas de sempre e para sempre. E ahh desculpas por ser a filha querida. A toda a família por entenderem e aguentarem minhas inúmeras ausências nos encontros durante esses anos.

Ao André, pelo incentivo e apoio em todos os momentos. Por alegrar meus dias, quando nada mais parecia dar certo. Por não me deixar perder o foco e por todas as ajudas ao longo do trabalho e da graduação como um todo.

Bar, Kika, Bá e Mau, muito obrigada pela convivência durante o tempo que moramos juntas e ao longo da graduação. Vocês foram muito importantes. A família longe das famílias. Kika, muito obrigada por me apresentar e me envolver com a herpeto. Obrigada pelas oportunidades de estágios. Bar, muito obrigada por alegrar todos os momentos, seja em casa ou em campo, com suas músicas e danças empolgantes, entre outras coisas. Duas, obrigada pela ótima convivência em casa e em todos os momentos.

À Flavinha pelo companheirismo de todas as horas, mesmo em furadas. Por nossas conversas loucas que ninguém mais entende e por ser o meu filtro em certos momentos.

Má, obrigada por continuar presente mesmo de longe. Obrigada por sempre me salvar em questões computacionais. E por não perder a esperança de que um dia eu vá voltar.

À atlética por todos esses anos, por me proporcionar experiências, conhecimentos e uma ótima convivência. Nas alegrias e estresses sempre serei uma atleticana, podem contar comigo pro que der e vier. Afinal o cargo de consultor externo está aí. Obrigada Flavinha, Lu Louca, Mai, Ju, Bá, Chuck, Debs, Abu, por ajudarem e apoiarem em uma idéia errada, e pelos inúmeros momentos de integração. Interbio nunca mais será o mesmo.

À todos os do Laboratório de Ecologia de Anfíbios e Répteis, André, Bar, Kika, Laura, Anderson, Vitor, Coral Angri, Carol E., Douglas e Coala que tornaram os dias, movidos a café, dentro do laboratório mais agradáveis. Apesar de alguns precisam dar mais o ar da graça... Agradeço principalmente os que puderam ir a campo comigo e ajudaram a coletar os dados para este trabalho, em especial ao Douglas e ao André.

Agradeço ainda a todos as pessoas que passaram e tive a oportunidade de conviver durante esses anos, principalmente pessoas ligadas a Bio. CA e PIBIDianos (turma Padre Anchieta), obrigada por me permitirem fazer parte de grupos tão importantes dentro da graduação e por todo o convívio. Em especial a 062 (Bob, Mari, Pv, André, Bar, Abu, Ju) e Dai que me receberam muito bem, me fazendo sentir parte de uma turma. À GiBio, Pao, Mari e Marietou pela amizade que levarei sempre. À Gabi Panitz, que mesmo longe da bio fez meus dias mais divertidos com suas sempre pertinentes afirmações.

Ao Selvino, pela orientação em vários momentos e por oportunidades de trabalhos incríveis. À Milena por toda a ajuda neste trabalho, desde o início do desenvolvimento do projeto. Ao Carlos Salvador, pelo auxílio com os métodos de estimativas populacionais e todo o aconselhamento.

A todos os professores no meio do caminho, que contribuíram pra a minha graduação. Em especial ao Carlos Pinto, Edmundo Grisard, Edmundo Moraes e Tania com quem pude trabalhar, direta ou indiretamente, mesmo que por pouco tempo. E à Paulo Hofmann, Jorge Nogared, Maria Alice e Adriana, por excelentes momentos extra-acadêmicos, pelos ensinamentos dentro e fora de salas de aula.

Ao Fernando Brüggman por todos os ensinamentos e conversas de sábado. Fernando e Pv, obrigada pela oportunidade de estagiar no Hotel, serei sempre grata. Ao Hotel Plaza Caldas da Imperatriz pela infraestrutura e bolsa concedida durante o período do estágio.

E à Epagri/Ciram e a Agência Nacional de Águas, em nome de Vera Lúcia Ranghetti e Elmar Luis Kichel, por disponibilizarem os dados meteorológicos.

“Todo amanhã se cria num ontem, através de um hoje. Temos que saber o que fomos, para saber o que seremos”.

(Paulo Freire)

RESUMO

A dinâmica populacional de anuros com ciclo de vida bifásico pode ser estudada nas diferentes fases do seu ciclo de vida e pode variar de acordo com fatores abióticos e bióticos de seus diferentes habitats. *Hypsiboas bischoffi* é uma espécie de anuro endêmica da Mata Atlântica que usa corpos d'água permanentes em áreas abertas e florestadas para o desenvolvimento embrionário e larval. Embora apresente uma distribuição geográfica relativamente ampla e populações abundantes, estudos sobre a dinâmica de populações em diferentes habitats são desconhecidos. Este estudo visou associar a abundância de *H. bischoffi* com temperatura, pluviosidade e umidade do ar em poças de áreas abertas e de floresta secundária, testar o efeito do habitat sobre o tamanho dos machos, verificar a distância percorrida por indivíduo, estimar parâmetros demográficos de duas populações de *H. bischoffi*, relacionando-os com pluviosidade e verificar se há similaridade no uso de microambientes entre as duas populações. O estudo foi realizado em dois sítios reprodutivos no município de Santo Amaro da Imperatriz/SC, um em ambiente florestado (poça natural) e outro em ambiente aberto (poça artificial). Cada sítio foi vistoriado quinzenalmente por duas pessoas de abril a novembro de 2012 e de abril a julho de 2013. Os indivíduos encontrados foram sexados, medidos, pesados, marcados com uma etiqueta subcutânea e liberados no mesmo local de captura. Para estimar os parâmetros demográficos foi usado o método Cormack-Jolly-Seber. A sobreposição no uso de microambientes foi avaliada segundo o índice de sobreposição de nicho. No total foram marcados 162 indivíduos de *H. bischoffi*. Não houve relação significativa da abundância com a pluviosidade, com a temperatura média nem com a umidade do ar. Os machos da poça natural foram significativamente maiores que os da poça artificial, indicando que esses ambientes podem diferir na disponibilidade de recursos para o crescimento dos indivíduos. O recrutamento foi significativamente maior na poça artificial e a pluviosidade esteve relacionada significativamente com a sobrevivência apenas na poça artificial, indicando ser um fator determinante na sobrevivência de indivíduos nas áreas abertas. Apesar da diferença entre as áreas, o padrão de uso dos microambientes é semelhante nas duas populações, mostrando a plasticidade da espécie em ocupar os diferentes habitats.

Palavras-chave: Amphibia, Habitats, Fatores abióticos, Dinâmica populacional.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Localização da área de estudo: (A) mapa do Brasil destacando o Estado de Santa Catarina; (B) mapa do Estado de Santa Catarina destacando a região de estudo (quadrado) e a cidade de Santo Amaro da Imperatriz (vermelho); (C) local de estudo (círculo branco) em região limítrofe ao Parque Estadual da Serra do Tabuleiro (polígono). Fonte: CIASC e Google Earth, 2013 (adaptado). 24

Figura 2 - Localização dos dois sítios de reprodução usados por *Hypsiboas bischoffi* na área do Hotel Plaza Caldas da Imperatriz. (A) vista geral da área de estudo (Google dados cartográficos, 2013); (B) poça natural; (C) poça artificial. Fotos: Caroline Batistim Oswald. 26

Figura 3 - Indivíduos de *Hypsiboas bischoffi*: (A) Perfil de um indivíduo adulto; (B) Ventre de um macho com etiqueta subcutânea na parte inferior da perna direita. Fotos: (A) Caroline Batistim Oswald e (B) André Ambrozio-Assis. 28

Figura 4 - Variáveis climáticas em Santo Amaro da Imperatriz: (Superior) poça natural (1) temperatura e umidade do ar médias e (2) pluviosidade acumulada; (Inferior) poça artificial: (3) Temperatura e umidade do ar médias; (4) pluviosidade acumulada. 34

Figura 5 - Comprimento-rostro-cloacal dos machos de *H. bischoffi* na poça natural e na poça artificial. Linhas dentro das caixas representam as médias, caixas representam a média \pm erro padrão e barras representam a média \pm desvio padrão. 35

Figura 6 - Massa corpórea dos machos de *H. bischoffi* na poça natural e na artificial. Linhas dentro das caixas representam as médias, caixas representam a média \pm erro padrão e barras representam a média \pm desvio padrão. 36

Figura 7 - Distâncias totais percorridas por indivíduos de *H. bischoffi* recapturados, por categoria, na poça natural e na poça artificial em Santo Amaro da Imperatriz/SC. 38

Figura 8 - Tamanho estimado das populações de *Hypsiboas bischoffi* por campanha, na poça natural (quadrado; linha tracejada) e na poça

artificial (círculo; linha contínua) entre abril de 2012 e julho de 2013 em Santo Amaro da Imperatriz/SC. 40

Figura 9 - Sobrevivência aparente dos indivíduos de *Hypsiboas bischoffi*, por campanha, na poça natural (quadrado; linha tracejada) e na poça artificial (círculo; linha contínua) entre abril de 2012 e julho de 2013 em Santo Amaro da Imperatriz/SC. 41

Figura 10 - Recrutamento de indivíduos de *Hypsibias bischoffi*, por campanha na poça natural (quadrado; linha tracejada) e na poça artificial (círculo; linha contínua) entre abril de 2012 e julho de 2013 em Santo Amaro da Imperatriz/SC. 42

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Número de indivíduos recapturados de *Hypsiboas bischoffi* nas duas poças no Hotel Plaza Caldas da Imperatriz, Santo Amaro da Imperatriz/SC. 37

Tabela 2 - Número de indivíduos de *Hypsiboas bischoffi* registrados nas diferentes categorias de microambientes nas duas poças no Hotel Plaza Caldas da Imperatriz, em Santo Amaro da Imperatriz/SC. 43

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	19
2. OBJETIVOS.....	21
3. MATERIAIS E MÉTODOS	23
3.1. ÁREA DE ESTUDO	23
3.2. COLETA DE DADOS.....	27
3.3. ANÁLISE DE DADOS	29
4. RESULTADOS	33
5. DISCUSSÃO.....	45
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	51
7. REFERÊNCIAS.....	53

1. INTRODUÇÃO

Estudos sobre padrões de movimentação local e distribuição regional das populações são elementos chaves para entender a ecologia das espécies (Hutton, 1989; Turchin, 1991). Padrões de movimentação e distribuição estão diretamente relacionados com os parâmetros demográficos, os quais devem ser conhecidos para entender os processos básicos de uma população (Hutton, 1989; Turchin, 1991). Estimativas confiáveis de parâmetros demográficos são necessárias para prever a viabilidade das populações locais (Grafe *et al.*, 2004) e entender a situação atual de uma população, a relação ecológica da espécie com o ambiente e fornecer subsídios para proteger e manejar uma espécie (Primack e Rodrigues, 2001).

A distribuição das populações e a consequente sobrevivência e a reprodução de anuros em diferentes habitats está ligada a qualidade dos recursos disponíveis e às condições ambientais locais (Marsh *et al.*, 2000; Morris, 2003). Fatores como tamanho do corpo d'água, quantidade de oxigênio dissolvido, profundidade e temperatura da água, além de potenciais predadores e concorrentes, podem influenciar na escolha do sítio reprodutivo (Yu e Guo, 2013), e assim afetar o tamanho populacional.

Espécies de anuros generalistas não estão confinadas a um único habitat e se distribuem nos mais variados tipos, inclusive naqueles modificados pelo homem (Evans *et al.*, 1996; Bertoluci e Rodrigues, 2002; Davis e Roberts, 2011) e assim podem se reproduzir em corpos d'água com diferentes características físicas e químicas (Evans *et al.*, 1996; Santos *et al.*, 2008). *Phyllomedusa tarsius*, por exemplo, reproduz em poças localizadas em diversos tipos de habitats, desde pastagens até áreas de floresta contínua na Amazônia, indicando uma tolerância a variações climáticas apresentadas entre os habitats (Neckel-Oliveira e Gascon, 2006). Plasticidade semelhante foi observada em *Scinax perereca* e *S. fuscovarius*, encontradas, em atividade, igualmente em poças de áreas de floresta e de área aberta na região Centro-Oeste de Santa Catarina (Lingnau, 2009).

Especificamente, espécies de anuros com ciclo de vida bifásico (uma fase aquática e outra terrestre), podem também apresentar flutuações populacionais distintas entre as fases de seu ciclo de vida, como a embrionária, larval e pós-metamórfica (Wilbur, 1980; Peachmann *et al.*, 1991; Davis e Roberts, 2011). A flutuação no tamanho da população em cada uma dessas fases pode estar relacionada com fatores climáticos locais, disponibilidade dos recursos e uso de

microambientes (Stewart, 1995; Marsh *et al.*, 2000; Fellers *et al.*, 2013). Além disso, a disponibilidade dos recursos pode afetar o tamanho do indivíduo e da população, como também a relação entre o número de machos e de fêmeas e até o grau de seleção sexual da população (Marsh *et al.*, 2000). Por exemplo, o tamanho da população de girinos de *Crossodactylus gaudichaudii* na Ilha Grande/RJ variou entre a estação chuvosa e a seca, apresentando maior densidade nos períodos de maior pluviosidade (Almeida-Gomes *et al.*, 2012). Assim como o tamanho da população de pós-metamórficos de *Rana sierrae* na Califórnia, que variou durante os anos devido a variação anual da precipitação local (Fellers *et al.*, 2013), e de populações de *Eleutherodactylus coqui* em Porto Rico, que variaram sazonalmente acompanhando a flutuação da precipitação (Stewart, 1995).

Hypsiboas bischoffi Boulenger, 1887 é uma perereca com ciclo de vida bifásico, endêmica da Mata Atlântica, ocorrendo desde a porção meridional da Mata Atlântica, do Rio de Janeiro ao Rio Grande do Sul (Ribeiro *et al.*, 2005; Frost, 2013). Geralmente é encontrada em corpos d'água permanentes, tais como brejos ou lagos, tanto em áreas abertas, quanto em florestas primárias (Haddad *et al.*, 2008; Kwet *et al.*, 2010). Alguns trabalhos, feitos em áreas de floresta secundária nos Estados de São Paulo (Forti, 2009; Pombal-Jr., 2010), Paraná (Cardoso, 2009) e Santa Catarina (Toledo *et al.*, 2007) abordaram aspectos da vocalização e da comunicação desta espécie. Outros estudos com comunidades de anuros destacaram aspectos como a presença da machos vocalizando ao longo do ano e o uso de habitats (Pombal-Jr., 1997; Bertoluci e Rodrigues, 2002; Pombal-Jr. e Haddad, 2005; Conte e Machado, 2005; Conte e Rossa-Feres, 2006; Conte e Rossa-Feres, 2007; Lingnau, 2009; Both *et al.*, 2009). Embora esta espécie tenha uma distribuição geográfica relativamente ampla e suas populações sejam abundantes quando comparadas a outras espécies da família Hylidae da Mata Atlântica (Garcia e Kwet, 2010), estudos sobre a dinâmica de populações em diferentes habitats são desconhecidos até o momento.

2. OBJETIVOS

- I. Associar a variação da presença de machos de *Hypsiboas bischoffi* em poças de áreas abertas e de floresta secundária com a temperatura, pluviosidade e umidade relativa do ar;
- II. Testar o efeito do hábitat sobre o tamanho dos machos no sítio reprodutivo;
- III. Verificar a distância média percorrida por macho em cada um dos dois hábitats;
- IV. Correlacionar o tamanho corpóreo dos machos com a distância percorrida em cada um dos dois hábitats;
- V. Estimar parâmetros demográficos (tamanho, sobrevivência aparente e recrutamento) de duas populações de *Hypsiboas bischoffi* da área aberta e da floresta secundária;
- VI. Verificar a relação do tamanho da população, da sobrevivência e do recrutamento de *Hypsiboas bischoffi* com a pluviosidade;
- VII. Caracterizar os microambientes utilizados pelos machos de *Hypsiboas bischoffi*;
- VIII. Verificar se há sobreposição no uso de microambientes entre os machos das duas populações amostradas.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1. ÁREA DE ESTUDO

Este estudo foi realizado em uma área de 138ha pertencente ao Hotel Plaza Caldas da Imperatriz (HPCI) (latitude: 27°43'51,50"S e longitude: 48°48'41,10"O) no município de Santo Amaro da Imperatriz em Santa Catarina. O Hotel foi fundado em 1981, e está localizado na porção noroeste do Parque Estadual da Serra do Tabuleiro (Figura 1) (HPCI, 2013). Originalmente a região era coberta por Floresta Ombrófila Densa e hoje apresenta vários estágios de regeneração, desde áreas abertas até áreas de floresta primária (Vibrans *et al.*, 2013). Nas imediações do Hotel predominam poças artificiais, enquanto que poças naturais estão localizadas em áreas de floresta secundárias. Ambos ambientes são utilizados como sítios de reprodução por diversas espécies de anuros.

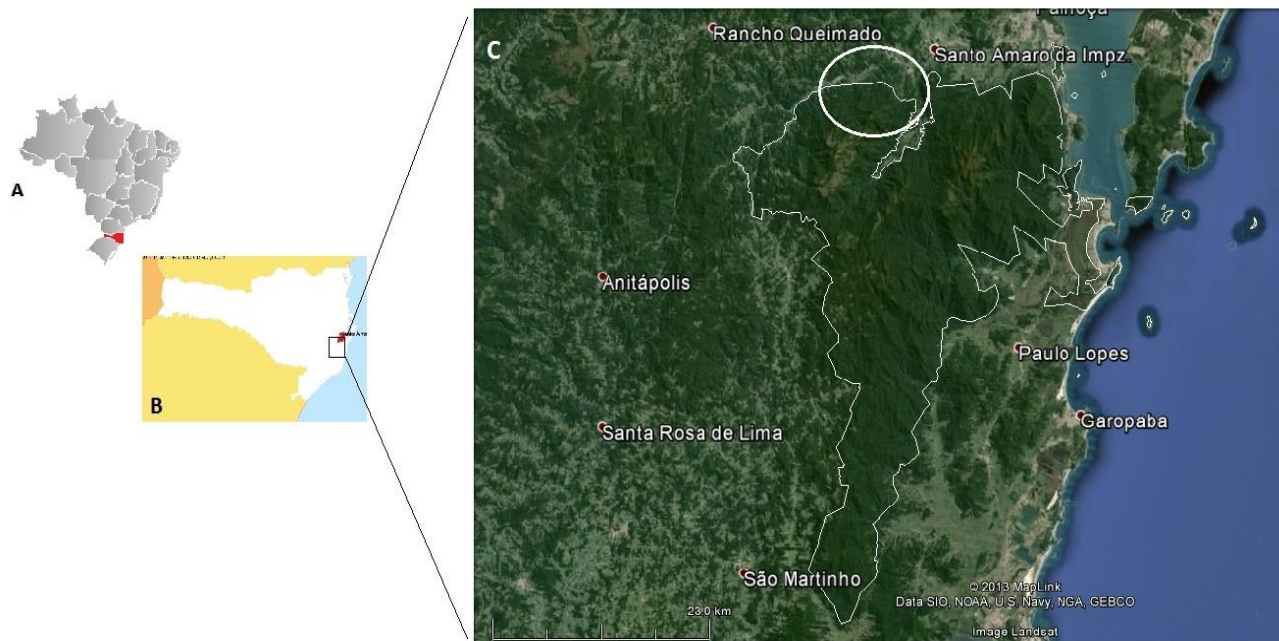


Figura 1 - Localização da área de estudo: (A) mapa do Brasil destacando o Estado de Santa Catarina; (B) mapa do Estado de Santa Catarina destacando a região de estudo (quadrado) e a cidade de Santo Amaro da Imperatriz (vermelho); (C) local de estudo (círculo branco) em região limítrofe ao Parque Estadual da Serra do Tabuleiro (polígono). Fonte: CIASC e Google Earth, 2013 (adaptado).

Neste estudo, foram selecionados dois sítios reprodutivos de *H. bischoffi*, um deles em ambiente florestado e outro em ambiente aberto, ambos entre 240 e 260m acima do nível do mar. Estes sítios estão distantes entre si cerca de 440m (Figura 2A).

O sítio de reprodução do ambiente florestado é uma poça natural permanente formada pelo represamento do rio Águas Claras. Esta poça natural tem uma área superficial aproximada de 80 m², localizada em uma área de floresta secundária com cerca de 60 anos de regeneração (Thiago, 2003) (Figura 2B). O fundo da poça é composto principalmente por rocha e areia. A camada de rocha se estende para fora da água, formando um cinturão rochoso de 0,2 a 2,0m de altura. Após a camada de rocha de entorno da poça, predomina uma vegetação característica de mata em estágio de regeneração. Há predominância de epífitas, helicônias e xaxins.

O sítio de reprodução do ambiente aberto é uma poça artificial permanente, mantida pela canalização da água de uma nascente. Esta poça artificial tem uma área superficial aproximada de 1000m², localizada nas imediações do HPCI (Figura 2C). A água da poça é turva e o fundo é lodoso. A vegetação de entorno da poça é caracterizada principalmente por poaceas, ciperaceas (*Cyperus* sp.) e espécies arbustivas e arbóreas. Esse ambiente recebe visitação constante dos hóspedes do HPCI durante o dia para prática de pesca de tilápia e carpa.

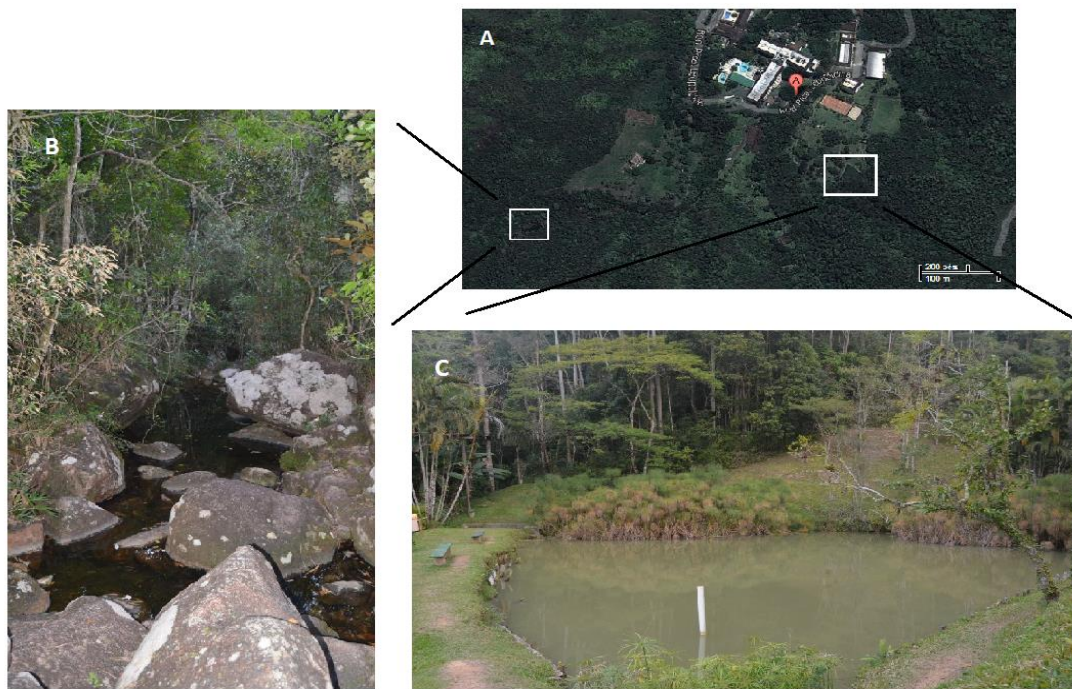


Figura 2 - Localização dos dois sítios de reprodução usados por *Hypsiboas bischoffi* na área do Hotel Plaza Caldas da Imperatriz. (A) vista geral da área de estudo (Google dados cartográficos, 2013); (B) poça natural; (C) poça artificial. Fotos: Caroline Batistim Oswald.

O clima da região, segundo a classificação de Köppen, é definido como subtropical quente e úmido (Cfa), sem estação seca. A temperatura média anual fica em torno de 19,7°C, com ventos sudoeste e noroeste predominantes e a precipitação pluviométrica total fica entre 1500 e 1600 milímetros (PMSAI, 2013).

3.2. COLETA DE DADOS

Este estudo foi realizado em dois períodos, um de abril a novembro de 2012, e outro de abril a julho de 2013. Durante esses períodos, cada poça foi vistoriada uma vez, a cada 15 dias, em média. As vistorias iniciaram 15 minutos após o pôr do sol e terminavam cerca de cinco horas depois.

As vistorias foram feitas, em geral, por duas pessoas e consistiram na procura visual de *H. bischoffi* no entorno de cada poça. A área delimitada do entorno a cada poça permaneceu constante ao longo do estudo, incluindo a água. No início e no final de cada período de amostragem, foram medidas a temperatura e umidade relativa do ar, com um termo-higromêtro digital Incoterm® (precisão $\pm 1^\circ\text{C}$ e 1% UR). A pluviosidade diária foi disponibilizada pela Agência Nacional de Águas (ANA, 2012), para o primeiro período, e pelo Centro de Informações de Recursos Ambientais e de Hidrometeorologia de Santa Catarina (Epagri/Ciram, 2013), para o segundo período. Ambas estações se localizam no município de Santo Amaro da Imperatriz

Cada indivíduo localizado foi capturado manualmente, sexado, pesado com um dinamômetro para até 10g (precisão de 0,1g), medido o Comprimento Rostro-Cloacal (CRC) com um paquímetro (precisão de 0,1mm) e marcado.

A determinação do sexo de cada indivíduo foi baseada na atividade de vocalização (machos vocalizam e fêmeas não), na coloração da região gular (amarelado nos machos e esbranquiçado nas fêmeas) ou na presença de saco vocal e prepólex (somente machos).

Os indivíduos de *Hypsibias bischoffi* (Figura 3a) foram marcados com uma etiqueta subcutânea fluorescente, contendo um código alfanumérico individual – *Visible Implant Alpha Tags* (Northwest Marine Technology Inc.). As etiquetas foram inseridas subcutaneamente com um aplicador, na parte inferior da perna direita, de modo que ficassem externamente visíveis para fácil reconhecimento (Figura 3b). Os indivíduos marcados foram soltos no mesmo local de captura, ao final de cada amostragem.

O local de encontro dos indivíduos foi marcado com uma etiqueta amarela individualizada e a distância entre os pontos de encontro, entre uma campanha e outra, foi registrada com uma trena. Os dados de distâncias percorridas foram coletados apenas até agosto de 2012, pois a maioria das marcações ambientais foram perdidas ou deslocadas do lugar original em decorrência de fortes rajadas de vento que atingiram os sítios reprodutivos no início de setembro de 2012.

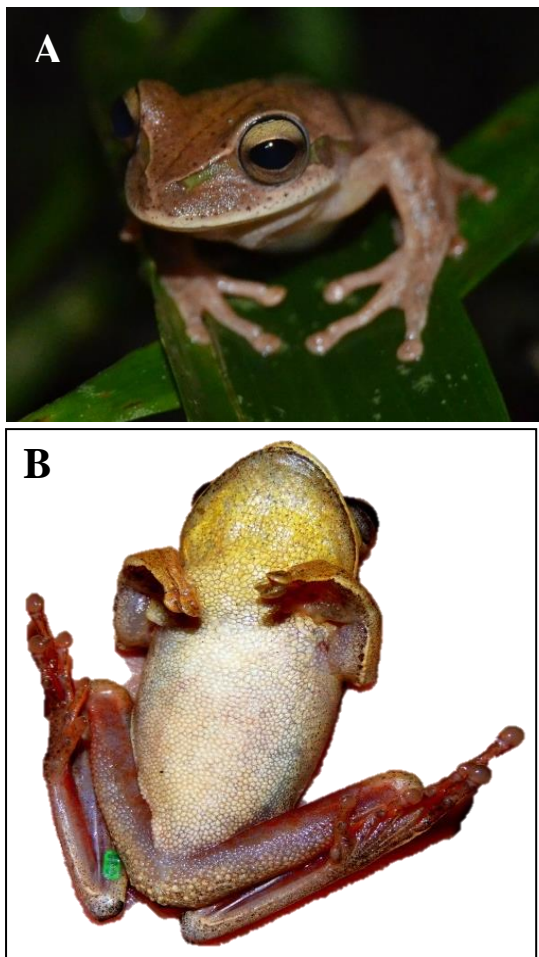


Figura 3 - Indivíduos de *Hypsiboas bischoffi*: (A) Perfil de um indivíduo adulto; (B) Ventre de um macho com etiqueta subcutânea na parte inferior da perna direita. Fotos: (A) Caroline Batistim Oswald e (B) André Ambrozio-Assis.

O microambiente usado por machos de *Hypsiboas bischoffi* foi caracterizado pelo tipo de substrato, altura do poleiro (cm) em relação ao solo ou à água e menor distância horizontal (cm) da água. Os substratos foram agrupados em três categorias: vegetação (folha ou capim), galho (galho de árvores, *Papyrus* sp. ou bambu) e solo (grama, terra, musgo ou madeira/tronco caído). A altura de encontro dos indivíduos foi dividida em três categorias: 0-50cm, 51-150cm e >151cm. E a distância da água também foi separada em três categorias: 0-100cm, 101-300cm e >301cm. A distância da água e altura do poleiro em relação à água ou ao solo onde cada indivíduo foi localizado foram registradas com uma trena.

3.3. ANÁLISE DE DADOS

A temperatura inicial e final foram submetidas a uma média aritmética simples, assim como a umidade relativa do ar inicial e final, para obter-se um valor final do período de amostragem para uso nas análises. Foi utilizado um índice pluviométrico para cada área amostrada, resultado da pluviosidade acumulada de quatro dias anteriores a cada noite amostral, incluindo a pluviosidade do dia da amostragem. Esses valores foram utilizados para verificar a relação das variáveis temperatura, umidade e pluviosidade na variação da presença de machos em cada poça. Para verificar a relação da temperatura com o número de indivíduos capturados por dia de amostragem em cada habitat foi empregada uma regressão linear, assim como para a relação entre a umidade relativa do ar e a abundância. Já para a relação da pluviosidade com a abundância em cada habitat foi utilizada uma correlação de Spearman devido aos dados não terem distribuição normal. A normalidade dos dados foi testada através dos testes Kolmogorov-Smirnov e Shapiro-Wilk para uma amostra (H_0 : dados seguem a distribuição não normal), com nível de significância de 95% ($p=0,05$).

Para verificar a diferença dos tamanhos dos machos adultos entre os habitats foi realizado um teste t de Student. Para esta análise foi considerado apenas o CRC e massa medidos na primeira captura.

O padrão de movimentação foi calculado pela soma das distâncias percorridas pelos indivíduos entre os locais de captura e recapturas. Para associar o CRC dos indivíduos com a distância percorrida foi usado uma correlação de Spearman. E para testar a diferença entre as distâncias percorridas em cada poça um teste U de

Mann-Whitney. Para estas análises foi considerado apenas o CRC medido na primeira captura de cada indivíduo.

Os dados da marcação e recaptura foram utilizados para estimar parâmetros demográficos básicos como tamanho populacional, sobrevivência aparente e taxa de recrutamento. Para estimar estes parâmetros demográficos foi usado o método Cormack-Jolly-Seber (CJS) (Fernandez, 1995):

Tamanho populacional

$$N_i = \frac{n_i \times M_i}{m_i}$$

Onde,

- n_i é o número de animais capturados na amostra no tempo i ;
- m_i é o número de indivíduos já marcados, entre os capturados na amostra no tempo i ;
- R_i é o número de animais soltos, dentre os capturados no tempo i .

Sobrevivência aparente

$$\phi = \frac{M_{i+1}}{(M_i - m_i) + R_i} \quad M_i = \frac{(R_i \times Z_i)}{r_i} + m_i$$

Onde,

- M_i é o tamanho estimado da população marcada no tempo i ;
- m_i é o número de animais marcados na amostra no tempo i ;
- R_i é o número de animais soltos no tempo i ;
- $(M_i - m_i)$ é o número de animais marcados antes de i , não vistos em i ;
- Z_i é o número de membros de $(M_i - m_i)$ que foram recapturados (posteriormente) pelo menos uma vez.

A sobrevivência foi padronizada para um período de 15 dias, seguindo o método proposto por Fernandez (1993):

$$\phi_i = \frac{N_i}{N_{i-1}} = e^{s \cdot d} \quad s = \ln \frac{S_d}{d} \quad S_{15} = e^{15s}$$

Onde,

- S_i é a estimativa da sobrevivência para o tempo i ;
- N_i e N_{i-1} é o intervalo no tempo i e no tempo anterior, respectivamente;
- s é a sobrevivência diária;
- d é o número de dias separando as amostragens no tempo i e $i-1$.

Taxa de recrutamento

$$B_i = N_{i+1} - \phi[N_i - (n_i - R_i)]$$

Onde,

- N_t é o tamanho populacional estimado no tempo t ;
- ϕ é o índice de sobrevivência aparente;
- n_t representa o número total de animais capturados no tempo t ;
- s_t é o total de de animais soltos depois de capturados no tempo t .

Para verificar a diferença entre os valores de sobrevivência aparente e recrutamento encontrados para a poça natural e poça artificial foi utilizado um teste U de Mann-Whitney.

Para verificar a relação da pluviosidade com o tamanho estimado da população, com a sobrevivência aparente e com o recrutamento foi utilizada uma correlação de Spearmann.

As análises foram feitas no programa Statistica 7.0 (Statsoft, 2004).

O número de indivíduos em cada grupo (poça natural e poça artificial) foi comparado com cada microambiente utilizado, para testar a similaridade no uso do microambiente (sobreposição espacial de nicho) entre os grupos (poça natural e poça artificial). Ambos os grupos foram testados em combinações pareadas através do índice de sobreposição de Pianka (1973):

$$O_i = \frac{\sum_i^n (P_{ij} \times P_{ik})}{\sqrt{\sum_i^n P_{ij}^2 \times \sum_i^n P_{ik}^2}}$$

Onde,

- P_{ij} é a proporção do microambiente utilizado pelo grupo j (poça natural);
- P_{ik} é a proporção do microambiente utilizado pelo grupo k (poça artificial).

4. RESULTADOS

Nas duas poças foram capturados e marcados 162 indivíduos de *H. bischoffi*, 160 machos e duas fêmeas. Na poça natural foram encontrados 57 machos e uma fêmea, enquanto que na poça artificial foram encontrados 103 machos e uma fêmea. Machos foram encontrados durante todo o estudo, enquanto fêmeas foram registradas somente em abril.

A média da temperatura do ar na poça natural foi de $17,92\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2,46$ (média \pm desvio padrão), enquanto que na poça artificial foi de $17,95\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2,72$. A média da umidade relativa do ar na poça natural foi de $89,8\% \pm 10,53$ e de $90,2\% \pm 4,31$ na poça artificial. As flutuações da temperatura e umidade relativa do ar nos dias de amostragem, e a pluviosidade de 4 dias anteriores ao dia de amostragem, nas poças natural e artificial, ao longo do tempo são mostradas na Figura 4.

Não houve relação significativa da temperatura média do período amostral com a presença de indivíduos na poça natural ($r^2 = 0,10$; $p = 0,16$) e nem na poça artificial ($r^2 = 0,023$; $p = 0,53$). A pluviosidade não apresentou correlação significativa com a abundância na poça artificial ($r_s = -0,33$; $p = 0,15$) e nem na poça natural ($r_s = -0,13$; $p = 0,60$). A umidade não apresentou relação com a abundância, tanto na poça natural ($r^2 = 0,12$; $p = 0,65$) quanto na poça artificial ($r^2 = 0,50$; $p = 0,34$).

O comprimento-rostro-cloacal (CRC) médio dos machos adultos, na poça natural, foi de $41,28\text{mm} \pm 2,39$ (média \pm desvio padrão) e foi de 62mm na fêmea. Já na poça artificial o CRC médio dos machos adultos foi de $38,76\text{mm} \pm 2,41$ e foi de 52mm na fêmea. Os machos da poça natural foram significativamente maiores que os machos da poça artificial ($t = 6,35$; $p < 0,01$) (Figura 5).

A massa corpórea média dos machos adultos, na poça natural, foi de $3,24\text{g} \pm 0,51$ e foi de 9g na fêmea. Já na poça artificial o peso médio dos machos adultos foi de $2,76\text{g} \pm 0,58$ e foi de 8,25g na fêmea. Os machos da poça natural foram significativamente mais pesados que os machos da poça artificial ($t = 5,23$; $p < 0,01$) (Figura 6).

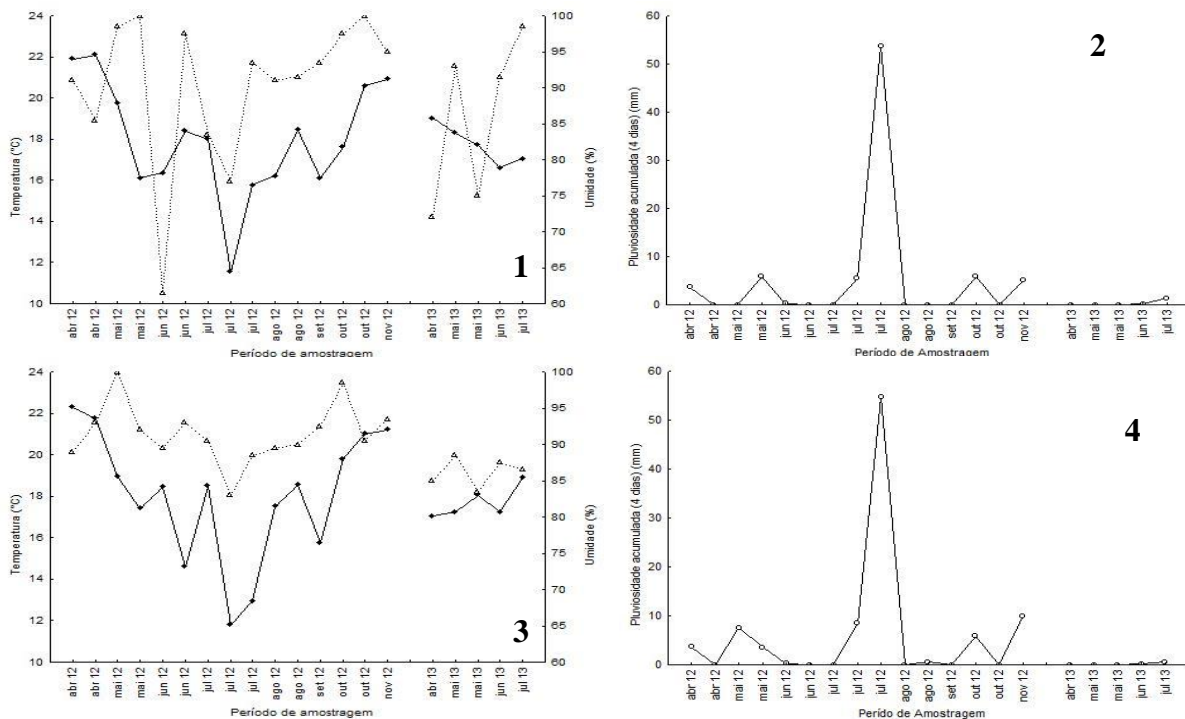


Figura 4 - Variáveis climáticas em Santo Amaro da Imperatriz: (Superior) poça natural (1) temperatura e umidade do ar médias e (2) pluviosidade acumulada; (Inferior) poça artificial: (3) Temperatura e umidade do ar médias; (4) pluviosidade acumulada.

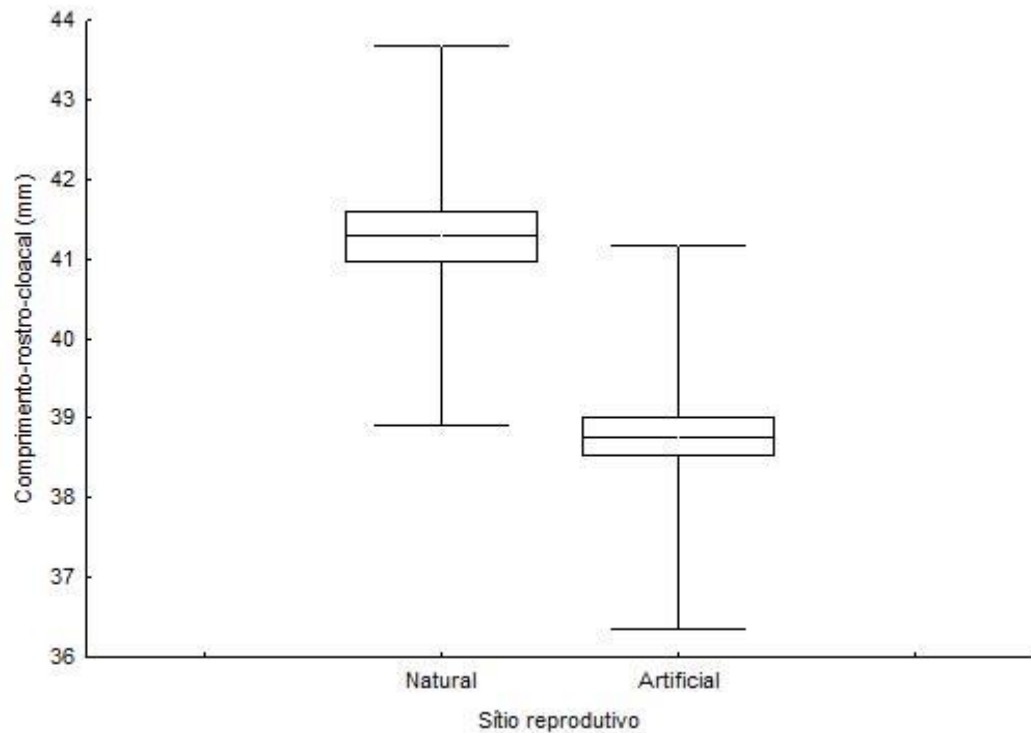


Figura 5 - Comprimento-rostro-cloacal dos machos de *H. bischoffi* na poça natural e na poça artificial. Linhas dentro das caixas representam as médias, caixas representam a média \pm erro padrão e barras representam a média \pm desvio padrão.

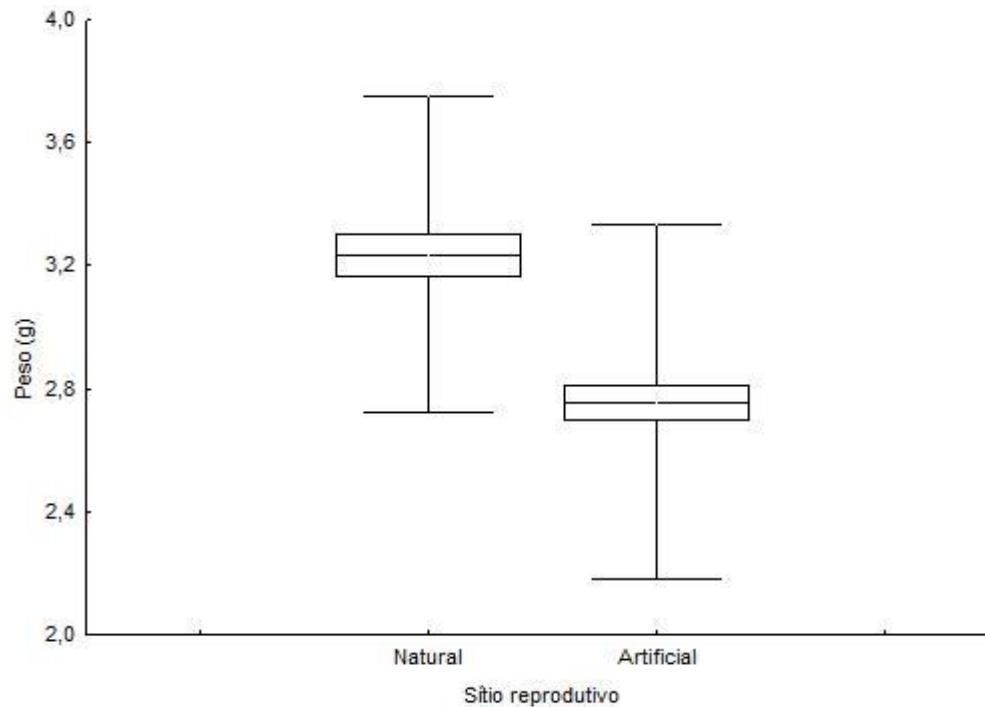


Figura 6 - Massa corpórea dos machos de *H. bischoffi* na poça natural e na artificial. Linhas dentro das caixas representam as médias, caixas representam a média \pm erro padrão e barras representam a média \pm desvio padrão.

Nenhum indivíduo foi encontrado em uma área diferente da sua primeira captura. Os machos recapturados na poça natural deslocaram-se em média $10,95\text{m} \pm 8,93$ ($n = 11$), sendo o dobro do registrado para aqueles recapturados na poça artificial (média de $4,87\text{m} \pm 4,88$; $n = 26$). As distâncias percorridas em cada poça não foram diferentes significativamente entre si ($U = 89,00$; $p = 0,07$). Entre campanhas, os indivíduos percorreram em média $3,55\text{m} \pm 2,55$ ($n = 11$) na poça natural e $3,52\text{m} \pm 4,13$ ($n = 26$) na poça artificial. A maioria dos machos se locomoveu entre um e cinco metros no total, em ambas as poças (Figura 7).

O tamanho corpóreo (CRC) dos indivíduos não teve relação significativa com a distância percorrida na poça natural ($r_s = 0,08$; $p = 0,82$) e nem na poça artificial ($r_s = 0,04$; $p = 0,86$).

Dos 57 machos marcados na poça natural, 21 deles foram recapturados entre uma e dez vezes, enquanto que dos 103 machos marcados na poça artificial, 43 deles foram recapturados de uma a sete vezes (Tabela 1).

Tabela 1 - Número de indivíduos recapturados de *Hypsiboas bischoffi* nas duas poças no Hotel Plaza Caldas da Imperatriz, Santo Amaro da Imperatriz/SC.

Número de Recapturas	Número de Indivíduos	
	Poça Natural	Poça Artificial
1	9	21
2	6	13
3	1	5
4	1	3
5	3	0
7	0	1
10	1	0
Total	21	43

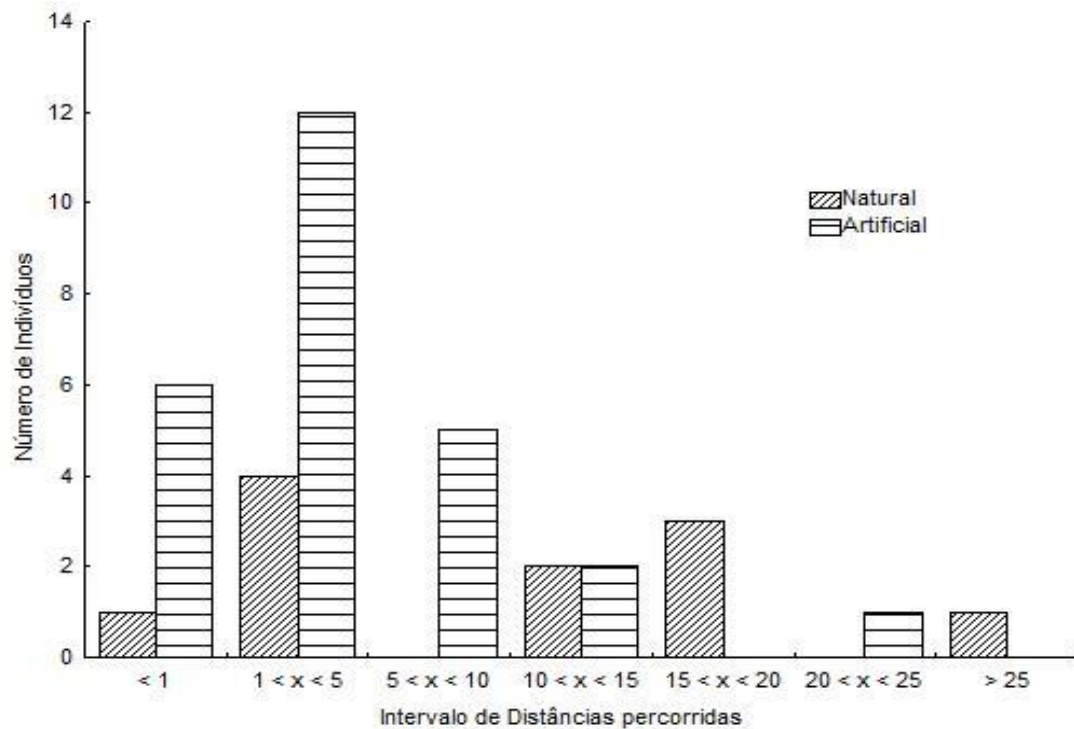


Figura 7 - Distâncias totais percorridas por indivíduos de *H. bischoffi* recapturados, por categoria, na poça natural e na poça artificial em Santo Amaro da Imperatriz/SC.

O tamanho estimado das populações variou de 1 a 21 com média de $9,86 \pm 6,09$ (média \pm desvio padrão) indivíduos por campanha na poça natural e aproximadamente de 8 a 86 com média de $23,75 \pm 21,52$ indivíduos por campanha na poça artificial (Figura 8).

A sobrevivência aparente média foi de $0,42 \pm 0,3$ na poça natural e de $0,25 \pm 0,2$ na poça artificial (Figura 9). As sobrevivências encontradas para a poça natural não foram significativamente diferentes das sobrevivências para a poça artificial ($U = 87,00$; $p = 0,13$).

O recrutamento médio encontrado para a população na poça natural foi de $5,5 \pm 4,91$, enquanto na poça artificial foi de $16,48 \pm 19,69$ (Figura 10). O recrutamento foi significativamente maior na poça artificial do que na poça natural ($U = 67,00$; $p = 0,02$).

Nas campanhas 6 (junho 2012) e 8 (julho de 2012) não houveram indivíduos capturados na poça natural. Por isso, os valores de tamanho, sobrevivência e recrutamento não puderam ser calculados para essas campanhas. Os intervalos entre as campanhas 5 e 7 e entre 7 e 9 foram corrigidos para 15 dias no cálculo da sobrevivência para a amostragem seguinte.

Não houve relação da pluviosidade com o tamanho estimado da população, nem na poça natural ($r_s = 0,16$; $p = 0,54$) nem com a poça artificial ($r_s = 0,09$; $p = 0,73$). Na poça natural não houve relação da pluviosidade com a sobrevivência ($r_s = 0,39$; $p = 0,15$) nem com o recrutamento ($r_s = 0,10$; $p = 0,73$). Já na poça artificial, esteve relacionada significativamente a sobrevivência ($r_s = 0,62$; $p < 0,01$), porém não o recrutamento ($r_s = 0,16$; $p = 0,53$).

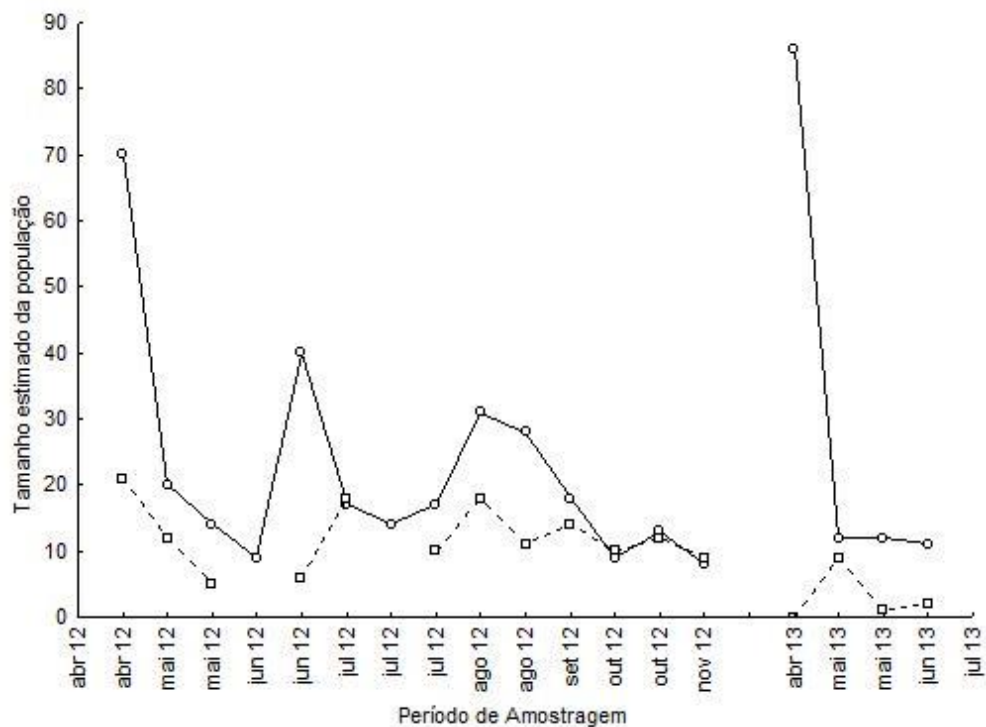


Figura 8 - Tamanho estimado das populações de *Hypsiboas bischoffi* por campanha, na poça natural (quadrado; linha tracejada) e na poça artificial (círculo; linha contínua) entre abril de 2012 e julho de 2013 em Santo Amaro da Imperatriz/SC.

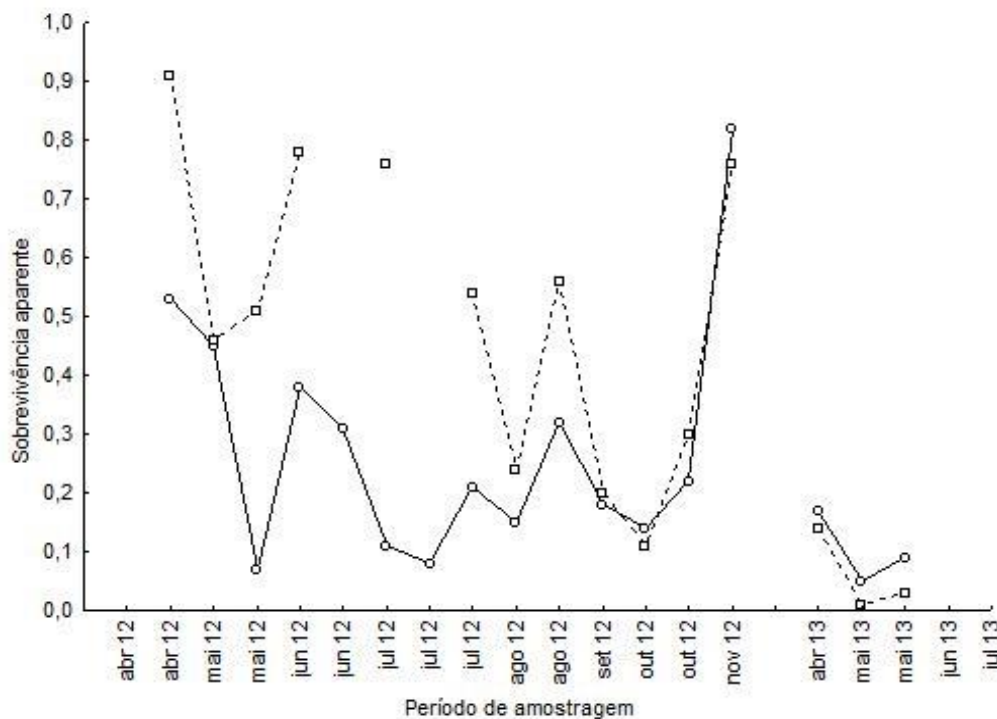


Figura 9 - Sobrevivência aparente dos indivíduos de *Hysiboas bischoffi*, por campanha, na poça natural (quadrado; linha tracejada) e na poça artificial (círculo; linha contínua) entre abril de 2012 e julho de 2013 em Santo Amaro da Imperatriz/SC.

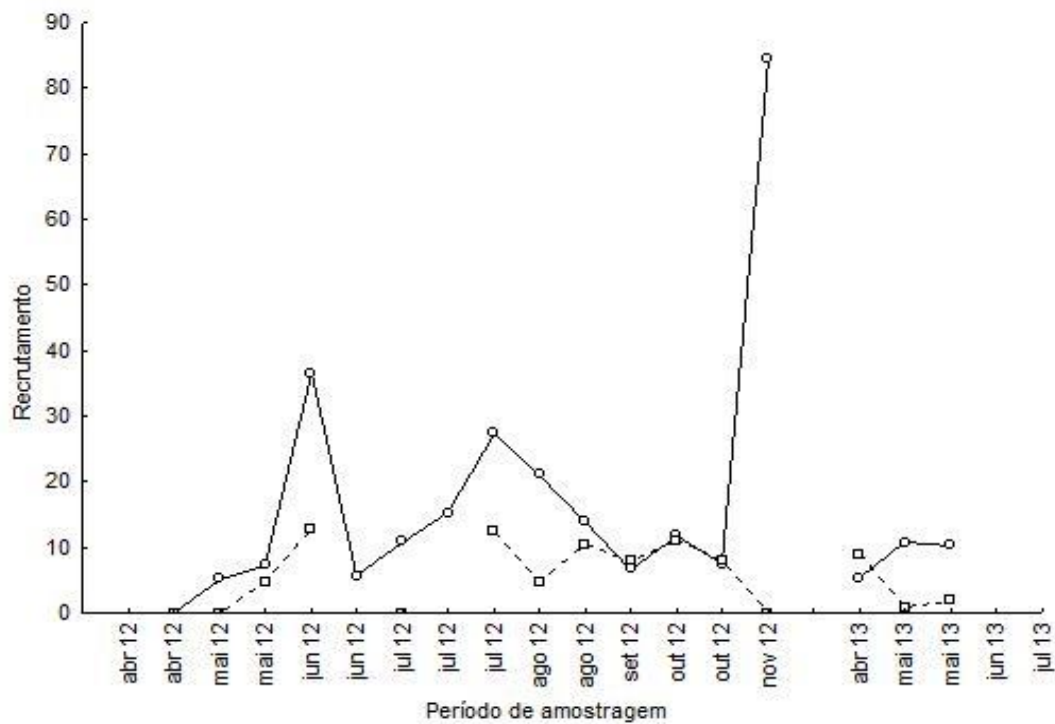


Figura 10 - Recrutamento de indivíduos de *Hypsibias bischoffi*, por campanha na poça natural (quadrado; linha tracejada) e na poça artificial (círculo; linha continua) entre abril de 2012 e julho de 2013 em Santo Amaro da Imperatriz/SC.

Os microambientes utilizados foram registrados para 160 machos de *H. bischoffi*, incluindo machos da poça natural ($n = 57$) e machos da poça artificial ($n = 103$). Os microambientes utilizados foram classificados em 14 combinações das características medidas, nas poças natural e artificial (Tabela 2). Houve uma sobreposição intermediária ($O_i = 0,57$) no uso de microambientes entre machos das duas poças amostradas.

Houve grande variação da posição dos indivíduos em relação à proximidade da água entre os dois ambientes. Na poça natural os machos tenderam a ficar mais distantes da água (Md = 141cm, variando de 0 a 510cm) do que na poça artificial (Md = 15cm, variando de 0 a 487cm). Ainda, os machos da poça natural tenderam a estar em alturas mais altas (Md = 60cm, variando de 0 a 270cm) em relação ao solo ou água do que na poça artificial (Md = 43cm, variando de 0 a 153cm).

Tabela 2 - Número de indivíduos de *Hypsiboas bischoffi* registrados nas diferentes categorias de microambientes nas duas poças no Hotel Plaza Caldas da Imperatriz, em Santo Amaro da Imperatriz/SC.

Substrato	Altura	Distância	Número de indivíduos	
			Poça Natural	Poça Artificial
folha/capim	0 - 50	0 – 100	5	23
folha/capim	0 - 50	101 – 300	3	0
folha/capim	51 - 150	0 – 100	4	7
folha/capim	51 - 150	101 – 300	6	0
folha/capim	51 - 150	>301	4	1
folha/capim	> 151	>301	2	0
galho/bambu/Papiros	0 - 50	0 – 100	4	22
galho/bambu/Papiros	0 - 50	101 – 300	5	3
galho/bambu/Papiros	0 - 50	>301	1	4
galho/bambu/Papiros	51 - 150	0 – 100	4	21
galho/bambu/Papiros	51 - 150	101 – 300	10	4
galho/bambu/Papiros	51 - 150	>301	8	5
galho/bambu/Papiros	> 151	0 – 100	0	1
musgo/tronco caído-madeira/terra/grama	0 - 50	0 – 100	1	12
Total			57	103

5. DISCUSSÃO

A interação de variáveis abióticas como temperatura, umidade e pluviosidade podem influenciar a atividade de espécies de anuros (Oseen e Wassersug, 2002; Prado e Pombal-Jr., 2005). Essas variáveis tendem a ser importantes para explicar as diferentes abundâncias ao longo do tempo (Duellman e Trueb, 1994; Hiert e Moura, 2010). No presente estudo, a presença de *H. bischoffi* não esteve relacionada com as variáveis temperatura, umidade relativa do ar e pluviosidade. Estes resultados, corroboram com Bivati (2006) que não encontrou influência da precipitação na abundância de adultos de *Colostethus caeruleodactylus* e *C. nidicola* no município de Castanho/AM. Porém, os resultados deste trabalho diferem do observado para *Hypsiboas leptolineatus* no município de Turvo/PR e *Heleioporus albopunctatus* nos arredores de Kellerberrin/Austrália que apresentaram abundância relacionada com a temperatura (Hiert, 2008; Davis e Roberts, 2011), e do observado para *Pseudacris crucifer* em New Brunswick/Canadá, no qual a abundância apresentou influência da temperatura e da umidade relativa do ar (Ossen e Wassersug, 2002). Os resultados diferem também do observado para a população de área aberta de *Phyllomedusa tarsius* que apresentou atividade no sítio reprodutivo relacionada com a pluviosidade (Neckel-Oliveira e Gascon, 2006).

Como no presente estudo, esses fatores nem sempre podem explicar a flutuação da abundância e da atividade dos anuros (Grant *et al.*, 2009). Fatores como temperatura da água, pressão do ar, vento e luminosidade podem estar interferindo na atividade e presença de *H. bischoffi* nos sítios reprodutivos. Ossen e Wassersug (2002) encontraram influência, principalmente da temperatura da água como preditor para o início da atividade reprodutiva, encontraram também uma relação com o vento. Hiert e Moura (2010) encontraram uma relação da abundância de *Hypsiboas leptolineatus* com as fases da lua, no qual amostragens durante a lua nova apresentaram uma maior abundância, sendo explicada pela ausência de luz nesta fase, o que diminui o risco de ataques por predadores visualmente orientados como pássaros e cobras (Oseen e Wassersug, 2002). Já Grant e colaboradores (2009) sugerem com suas observações que os anuros não respondem diretamente a luz da lua, mas que o ciclo da lua pode estar controlando fatores endógenos, que por sua vez controlariam a atividade dos indivíduos.

Cada espécie pode responder a diferentes combinações de variáveis ambientais (Oseen e Wassersug, 2002). A variação na abundância encontrada e no tamanho estimado da população de *H.*

bischoffi em Santo Amaro da Imperatriz pode ser influenciada por uma interação de dois ou mais fatores ou por algum fator abiótico não dimensionado neste trabalho. A característica de reprodução prolongada da espécie também pode explicar a falta de influência direta dos fatores abióticos medidos neste estudo, uma vez que estas espécies podem apresentar uma faixa de tolerância a determinadas condições climáticas, ao contrário de espécies de reprodução explosiva que respondem ao menor número de variáveis ambientais (Oseen e Wassersug, 2002; Hiert, 2008), o que reforça a idéia de que outros fatores também tenham influência decisiva na atividade da espécie foco deste trabalho.

O comprimento rostro-cloacal dos machos adultos de *Hypsiboas bischoffi* dessas populações, 36,4 a 48mm na poça natural e de 32 a 45mm na poça artificial, se assemelhou ao apresentado para uma população de *H. bischoffi* (33 a 41mm) do município de Lebon Régis/SC (Lingnau, 2009). Porém, os maiores machos encontrados na poça natural (48mm) e na poça artificial (45mm) foram maiores do que o maior macho (41mm) encontrado por Lingnau (2009), possivelmente por diferenças na estrutura e distribuição de recursos. Os maiores tamanhos (52 e 62mm) encontrados em Santo Amaro da Imperatriz correspondem apenas a duas fêmeas, o que é padrão da maioria dos anuros, grupo no qual 89,6% das espécies apresentam fêmeas maiores que machos (Shine, 1979), e podem não corresponder ao intervalo real do tamanho das fêmeas nestas populações.

Indivíduos da poça natural (área florestada) foram significativamente maiores (CRC e peso) que indivíduos da poça artificial (área aberta). O tipo de habitat (Neckel-Oliveira e Gascon, 2006), a taxa de crescimento e densidade larval (Smith, 1987) e a densidade durante o processo de metamorfose (Wilbur, 1980; Smith, 1987), além de diferentes temperaturas da água durante a desova e fase larval podem influenciar substancialmente o tamanho e peso dos machos adultos (Stahlberg *et al.*, 2001; Özdemir *et al.*, 2012). Na área de estudo, os dois sítios diferem no tamanho da poça e no tipo de habitat, o que pode resultar em diferenças na temperatura da água e possivelmente, na qualidade e quantidade dos itens alimentares disponíveis tanto na fase larval quanto na adulta, podendo explicar a diferença significativa entre os comprimentos (CRC) e pesos corpóreos dos machos adultos nas duas poças.

Os machos percorreram, em média, distâncias maiores que quatro metros durante o período de amostragem. Porém, percorreram, em média, distâncias inferiores a quatro metros entre uma campanha e outra, nos dois sítios. Diferindo do comportamento encontrado por Fellers e colaboradores (2013) para indivíduos de *Rana sierrae* na Califórnia/EUA que percorreram em média 8,6m e alguns indivíduos percorreram distâncias maiores que 50m entre uma amostragem e outra. Diferindo também do encontrado por Crump (1986) na Costa Rica com a espécie *Atelopus varius*. Estes indivíduos apresentaram alta fidelidade e se locomoveram menos de um metro entre uma amostragem e outra. As distâncias percorridas pelos machos de *Hypsiboas bischoffi* neste estudo, em conjunto com o número de recapturas de um mesmo indivíduo, pode sugerir que há certa fidelidade ao sítio de reprodução como um todo, machos ficaram próximos ao microambiente de atividade onde foram capturados pela primeira vez. O número amostral reduzido pode ter contribuído para que a diferença entre os deslocamentos dos dois sítios não apresente valor significativo. Porém, há uma tendência de que indivíduos da poça natural percorreram distâncias totais maiores que os machos da poça artificial, apesar de não significativa. Machos da poça artificial permaneceram mais perto dos locais de sua primeira recaptura, isto pode indicar uma maior territorialidade entre os machos dessa área. A estrutura do habitat pode ser menos propícia para abrigos e com maior visibilidade para predadores, fazendo com que haja esse menor deslocamento dos indivíduos dentro da área.

O CRC dos machos não influenciou no deslocamento de cada indivíduo em nenhuma das duas poças. O que difere do resultado encontrado por Fellers e colaboradores (2013), que encontraram uma pequena evidência de que indivíduos maiores percorreram distâncias mais longas. A movimentação dentro do sítio pode estar relacionado com a biologia da espécie, e com características do habitat e não com características físicas de cada indivíduo.

Machos estiveram presentes nos diferentes habitats durante todo o período de amostragem. O número menor de capturas de fêmeas indica que a presença de fêmeas no sítio é mais variável que machos. Relações maiores de machos do que fêmeas foram encontradas em vários estudos realizados com anuros (Christein e Taylor, 1978; Smith, 1987; Neckel-Oliveira e Gascon, 2006; Bivati, 2006; Hiert, 2008; Vasconcellos e Colli, 2009; Guimarães *et al.*, 2011). O número baixo de capturas de fêmeas e ausência de recaptura, neste trabalho, não apresentam uma evidência comprovada, mas aspectos da biologia das

fêmeas podem ser considerados pra explicar a ausência destas nos sítios de reprodução. Fêmeas chegam de forma assíncrona ao local de reprodução (Oseen e Wassersug, 2002) e permanecem por menos tempo no sítio reprodutivo, utilizando-o apenas para amplexo e desova, deixando a área em seguida por diferenças no hábito alimentar, por exemplo (Whitaker-Jr., 1971). Já machos devem vocalizar e manter as reservas de energia durante um período mais longo de tempo (Oseen e Wassersug, 2002). Deficiências na amostragem também podem explicar este menor número de fêmeas, levando-se em conta que fêmeas são provavelmente mais difíceis de serem capturadas, por não vocalizarem.

As taxas de recrutamento e sobrevivência aparente das populações tem um forte efeito na dinâmica da população e frequentemente estão ligados as condições nos variados habitats (Grafe *et al.*, 2004). Os valores de sobrevivência aparente não significativamente diferentes entre as poças indica que a espécie apresenta uma plasticidade na colonizaçãode de diferentes tipos de ambiente, e este não interfere de forma significativa sobre a sua sobrevivência. O recrutamento significativamente maior encontrado na poça artificial pode ser o que permite a persistência da espécie neste ambiente.

Em regiões onde há um grande período de seca o tamanho da população, a sobrevivência e o recrutamento podem apresentar uma forte relação com a pluviosidade (Grafe *et al.*, 2004). Neste estudo o tamanho da população e o recrutamento em ambas as poças não apresentaram relação com a pluviosidade, podendo ser resultado da pluviosidade constante em todo o período, no qual não foi evidenciado nenhum período de seca. A pluviosidade apresentou relação apenas com a sobrevivência na poça artificial (área aberta). Esta diferença pode ter acontecido provavelmente porque áreas abertas são mais sujeitas a variações e pressões, uma vez que são menos tamponadas que áreas fechadas, onde os efeitos seriam minimizados (Neckel-Oliveira e Gascon, 2006).

As populações se sobrepõe em 57% no uso do microambiente, indicando que há diferenças no uso de ambientes mesmo sendo populações próximas geograficamente e pertencentes a mesma espécie. Porém, há padrões semelhantes de uso de microambiente nos diferentes habitats. A similaridade entre o uso de microambiente teve um valor inferior ao esperado para populações da mesma espécie. Porém, justificado pela

diferença dos habitats e na disponibilidade de microambientes em cada poça. Assim, indivíduos de *H. bischoffi* apresentaram uma plasticidade elevada no uso de microambientes dos sítios reprodutivos. Possivelmente indicando que o tipo de ambiente não influenciou a atividade sazonal das duas populações.

O hábito arborícola dos hilídeos permite-lhes um uso mais intenso da vegetação como plataforma de vocalização (Bertoluci e Rodrigues, 2002). Apresentam distribuição vertical em seus sítios, sendo encontrados em diversas alturas (Prado e Pombal-Jr., 2005; Narvaes *et al.*, 2009). Machos de *H. bischoffi* foram encontrados em alturas até 270cm considerando as duas poças em Santo Amaro da Imperatriz/SC. Este resultado corrobora com os dados de Prado e Pombal-Jr. (2005) que encontraram hilídeos em um brejo na Reserva Biológica de Duas Bocas/ES em alturas que variaram de zero até 240cm, dentre esses, espécies do gênero *Hypsiboas* que foram encontradas em poleiros mais baixos, variando de zero a 80cm. Estes valores diferem do encontrado em Intervalos/SP em que a altura do poleiro dos machos de *Hypsiboas bischoffi* variou apenas de 50 a 80cm (Bertoluci e Rodrigues, 2002). Os valores de altura de encontro de alguns indivíduos, neste estudo, mostram a plasticidade dos machos em deslocar-se verticalmente diante de diferentes composições nos distintos habitats que estão utilizando.

A distância da água em que machos foram encontrados, assim como a altura do poleiro, pode estar relacionada com a estrutura e composição do habitat. Hilídeos são encontrados principalmente em vegetação emergente e nas bordas da água (Bertoluci e Rodrigues, 2002; Prado e Pombal-Jr., 2005; Martins *et al.*, 2006). Tal estudo corrobora com as distâncias de encontro neste estudo, no qual a maioria dos machos foram encontrados na borda das poças, em distâncias inferiores a 300cm, salientando-se a ausência de vegetação emergente nos dois ambientes. A presença de rochas em volta da poça natural pode ser responsável pela maior distância da água entre os machos de *H. bischoffi* neste ambiente, uma vez que esses indivíduos não foram observados neste tipo de substrato.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Fêmeas e machos ocupam de forma diferente o sítio reprodutivo, e aspectos da dinâmica populacional de fêmeas de *Hypsiboas bischoffi* ainda permanecem sem respostas.

A pluviosidade, temperatura e umidade relativa do ar, de forma isolada, parecem não influenciar a atividade e presença de machos de *Hypsiboas bischoffi* nos sítios reprodutivos, parece haver a influência de outros fatores controlando a presença dos indivíduos nas poças amostradas.

A disponibilidade e qualidade de recursos alimentares nos sítios reprodutivos pode ser o responsável por diferenças nos tamanhos corpóreos dos machos de *H. bischoffi* entre os habitats. E por diferenças na sobrevivência e recrutamento de indivíduos. Apesar da diferença entre as poças, o padrão de uso do microambientes é semelhante nas duas populações, mostrando a plasticidade da espécie em ocupar os diferentes habitats. A espécie ocupa os diferentes ambientes amostrados neste estudo, porém pode apresentar uma menor qualidade de vida na área aberta. Isto, pode ter efeito a longo prazo para a sobrevivência e viabilidade da população.

Os resultados do estudo ressaltam a importância da avaliação de outras características da espécie para ações de conservação, e não apenas a presença/ausência da espécie em determinadas áreas, além de um monitoramento a longo prazo.

7. REFERÊNCIAS

ALMEIDA-GOMES, M.; LAIA, R. C.; HATANO, F. H.; VAN SLUYS, M.; ROCHA, C. F. D. 2012. Population dynamics of tadpoles of *Crossodactylus gaudichaudii* (Anura: Hylodidae) in the Atlantic Rainforest of Ilha Grande, southeastern Brazil. **Journal of Natural History**, 46 (43-44): 2725-2733.

ANA – Agencia Nacional de Águas. 2012. **Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos**. Disponível em: <<http://www.snirh.gov.br/home/>>.

BERTOLUCI, J. 1998. Annual Patterns of Breeding Activity in Atlantic Rainforest Anurans. **Journal of Herpetology**, 32 (4): 607-611.

BERTOLUCI, J.; RODRIGUES, M. T. 2002. Utilização de habitats reprodutivos e microhabitats de vocalização em uma taxocenose de anuros da Mata Atlântica do sudeste do Brasil. **Papéis Avulsos de Zoologia**, 42 (11): 287-297.

BIVATI, G. M. 2006. **Aspectos da biologia e da dinâmica populacional em cinco espécies de dendrobatídeos (Amphibia: Anura) na Amazônia Central**. Dissertação (Mestrado em Ecologia), Instituto Nacional de Pesquisa Amazônica/Universidade Federal do Amazonas, Manaus, Brasil, 47p.

BOTH, C.; SOLÉ, M.; SANTOS, T. G. dos; CECHIN, S. Z. 2009. The role of spatial and temporal descriptors for neotropical tadpole communities in southern Brazil. **Hydrobiologia**, 624: 125-138.

CARDOSO, M. W. 2009. **Comunicação em *Hypsiboas bischoffi* (Boulenger, 1887) (Anura, Hylidae)**. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Evolução), Universidade Federal de Goiás, Goiânia, Brasil, 85p.

CHRISTEIN, D.; TAYLOR, D. H. 1978. Population dynamics in Breeding Aggregations of the American Toad, *Bufo americanus* (Amphibia, Anura, Bufonidae). **Journal of Herpetology**, 12 (1): 17-24.

CIASC – Centro de Informática e Automação do Estado de Santa Catarina. 2013. **Mapa Interativo**. Disponível em: <<http://www.mapainterativo.ciasc.gov.br/sc.phtml#>>.

CONTE, C. E.; MACHADO, R. A. 2005. Riqueza de espécies e distribuição espacial e temporal em comunidade de anuros (Amphibia, Anura) em uma localidade de Tijucas do Sul, Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, 22 (4): 940-948.

CONTE, C. E.; ROSSA-FERES, D. de C. 2006. Diversidade e ocorrência temporal de anurofauna (Amphibia, Anura) em São José dos Pinhais, Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, 23 (1): 162-175.

CONTE, C. E.; ROSSA-FERES, D. de C. 2007. Riqueza e distribuição espaço-temporal de anuros em um remanescente de Floresta de Araucária no sudeste do Paraná. **Revista Brasileira de Zoologia**, 24 (4): 1025-1037.

CRUMP, M. L. 1986. Homing and site fidelity in a Neotropical frog *Atelopus varius*. **Copeia**, 2: 438-444.

DAVIS, R. A.; ROBERTS, J. D. 2011. Survival and Population size of the Frog *Heleioporus albopunctatus* in a Highly Modified, Agricultural Landscape. **Copeia**, 3: 423-429.

DUELLMAN, W. E.; TRUEB, L. 1994. **Biology of Amphibians**. Baltimore: The Johns Hopkins University Press, 670p.

EPAGRI/CIRAM – Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina. 2013. **Centro de Informações de Recursos Ambientais e de Hidrometeorologia de Santa Catarina**. Disponível em: <<http://ciram.epagri.sc.gov.br/>>.

EVANS, M.; YABER, C.; HERO, J. M. 1996. Factors Influencing Choice of Breeding Site by *Bufo marinus* in its Natural Habitat. **Copeia**, 4: 904-912.

FELLERS, G. M.; KLEEMAN, P. M.; MILLER, D. A. W.; HALSTEAD, B. J.; LINK, W. A. 2013. Population size, survival,

growth, and movements of *Rana sierrae*. **Herpetologica**, 69 (2): 147-162.

FERNANDEZ, F. A. S. 1993. **Responses of rodent populations to spatial heterogeneity and successional changes within Sitka spruce (*Picea sitchensis*) plantations at Hamsterley Forest, County Durham**. Tese (Doutorado em Ecologia), Durham University, Durham, Inglaterra, 205p.

FERNANDEZ, F. A. S. 1995. Métodos para estimativas de parâmetros populacionais por captura, marcação e recaptura. In: Peres-Neto, P. R.; Valentin, J. L.; Fernandez, F. A. S. Tópicos em Tratamento de Dados Biológicos. **Oecologia Brasiliensis**, 2: 1-26.

FORTI, L. R. 2009. Temporada reprodutiva, micro-hábitat e turno de vocalização de anfíbios anuros em lagoa de Floresta Atlântica, no sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Zoociências**, 11 (1): 89-98.

FROST, D. R. 2013. **Amphibian Species of the World: an Online Reference**. New York/USA: American Museum of Natural History. Version 5.6. Disponível em: <<http://research.amnh.org/herpetology/amphibia/index.html>>.

GARCIA, P.; KWET, A. 2010. *Hypsiboas bischoffi*. In: IUCN – International Union for Conservation of Nature. 2013. **IUCN Red List of Threatened Species**. Version 2013.1. Disponível em: <www.iucnredlist.org>.

GRAFE, T. U.; KAMINSKY, S. K.; BITZ, J. H.; LÜSSOW, H.; LINSSENMAIR, K. E. 2004. Demographic dynamics of the afro-tropical pig-nosed frog, *Hemisus marmoratus*: effects of climate and predation on survival and recruitment. **Oecologia**, 141: 40-46.

GRANT, R. A.; CHADWICK, E. A.; HALLIDAY, T. 2009. The lunar cycle: a cue for amphibian reproductive phenology? **Animal Behaviour**, 78: 349-357.

GUIMARÃES, T. C. S.; FIGUEREDO, G. B. DE; MESQUITA, D. O.; VASCONCELLOS, M. M. 2011. Ecology of *Hypsiboas albopunctatus* (Anura: Hylidae) in a Neotropical Savana. **Journal of Herpetology**, 45 (2): 244-250.

HADDAD, C. F. B.; TOLEDO, L. F.; PRADO, C. P. A. 2008. **Anfíbios da Mata Atlântica**. São Paulo: Neotropica, 200p.

HIERT, C. 2008. **Dinâmica populacional e uso do espaço de *Hypsibias leptolineatus* (Braun & Braun, 1977) (Anura: Hylidae) no Município de Turvo, Estado do Paraná**. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Conservação), Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Brasil, 112p.

HIERT, C.; MOURA, M. O. 2010. Abiotic correlates of temporal variation of *Hypsiboas leptolineatus* (Amphibia: Hylidae). **Zoologia**, 27 (5): 704-708.

HPCI – Hotel Plaza Caldas da Imperatriz. 2013. **Histórico Hotel Plaza**. Disponível em: < <http://www.plazahoteis.com.br/caldasimperatriz/>>.

HUTTON, J., 1989. Movements, Home Range, Dispersal and the Separation of size Classes in Nile Crocodiles. **The American Society of Zoologists**, 29 (3): 1033-1049.

KWET, A.; LINGNAU, R.; DI-BERNARDO, M. 2010. **Pró-Mata: Anfíbios da Serra Gaúcha, sul do Brasil – Amphibian der Serra Gaúcha, Südbrasilien – Amphibians of the Serra Gaúcha, South of Brazil**. Porto Alegre: EDIPUCRS, Brasilien-Zentrum/Universität Tübingen/Deutschland, 148p.

LINGNAU, R. 2009. **Distribuição temporal, atividade reprodutiva e vocalizações em uma assembleia de anfíbios anuros de uma Floresta Ombrófila Mista em Santa Catarina, sul do Brasil**. Tese (Doutorado em Zoologia), Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brasil, 103p.

MARSH, D. M.; RAND, A. S.; RYAN, M. J. 2000. Effects of inter-pond distance on the breeding ecology of Tungara frogs. **Oecologia**, 122: 505-513.

MARTINS, I. A.; ALMEIDA, S. C.; JIM, J. 2006. Calling sites and acoustic partitioning in species of the *Hyla nana* and *Rubicundula* groups (Anura, Hylidae). **Herpetological Journal**, 16: 239-247.

- MORRIS, D. W. 2003. Toward an ecological: a case for habitat selection. **Oecologia**, 136: 1-13.
- NARVAES, P.; BERTOLUCI, J.; RODRIGUES, M. T. 2009. Composição, uso de hábitat e estações reprodutivas das espécies de anuros da floresta de restinga da Estação Ecológica Juréia-Itatins, sudeste do Brasil. **Biota Neotropica**, 9 (2): 117-123.
- NECKEL-OLIVEIRA, S.; GASCON, C. 2006. Abundance, body size and movement patterns of a tropical treefrog in continuous and fragmented forests in the Brazilian Amazon. **Biological Conservation**, 128: 308-315.
- OSEEN, K. L.; WASSERSUG, R. J. 2002. Environmental factors influencing calling in sympatric anurans. **Oecologia**, 133: 616-625.
- ÖZDEMİR, N.; ALTUNISIK, A.; ERGÜL, T.; GÜL, S.; TOSUNOGLU, M.; CADEDDU, G.; GIACOMA, C. 2012. Variation in body size and age structure among three Turkish populations of the treefrog *Hyla arborea*. **Amphibia-Reptilia**, 33: 25-35.
- PEACHMANN, J. H. K.; SCOTT, D. E.; SEMLTISCH, R. D.; CALDWELL, J. P.; VITT, L. J.; GIBBONS, J. W. 1991. Declining Amphibian Populations: The Problem of separating Human Impacts from Natural Fluctuations. **Science**, 253: 892-895.
- PIANKA, E. R. 1973. The Structure of Lizard Communities. **Annual Review of Ecology and Systematics**, 4: 53-74.
- PMSAI – Prefeitura Municipal de Santo Amaro da Imperatriz. 2013. **Secretaria de Turismo e Cultura**. Disponível em: <<http://dominios.viamidia.net/santoamaro.tur.br/site001116/index.php?codpagina=37549>>.
- POMBAL-JR., J. P. 1997. Distribuição espacial e temporal de anuros (Amphibia) em uma poça permanente na Serra de Paranapiacaba, Sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Biologia**, 57 (4): 583-594.
- POMBAL-JR., J. P. 2010. O espaço acústico em uma taxocenose de Anuros (Amphibia) do Sudeste do Brasil. **Arquivos do Museu Nacional**, Rio de Janeiro, 68 (1-2): 135-144.

POMBAL-JR., J. P.; HADDAD, C. F. B. 2005. Estratégias e modos reprodutivos de Anuros (Amphibia) em uma poça permanente na Serra de Paranapiacaba, Sudeste do Brasil. **Papéis Avulsos de Zoologia**, 45 (15): 201-213.

PRADO, G. M.; POMBAL-JR., J. P. 2005. Distribuição espacial e temporal dos anuros em um brejo da Reserva Biológica de Duas Bocas, Sudeste do Brasil. **Arquivos do Museu Nacional**, 63 (4): 685-705.

PRIMACK, R. B., RODRIGUES, E. 2001. **Biologia da Conservação**. Londrina: Planta Editora. 328p.

RIBEIRO, R. DA S.; EGITO, G. T. B. T. DO; HADDAD, C. F. B. 2005. Chave de identificação: Anfíbios anuros da vertente de Jundiá da Serra do Japi, Estado de São Paulo. **Biota Neotropica**, 5 (2).

SANTOS, T. G. DOS; KOPP, K.; SPIES, M. R.; TREVISAN, R.; CECHIN, S. Z. 2008. Distribuição temporal e espacial de anuros em área de Pampa, Santa Maria, RS. **Iheringia**, 98 (2): 244-253.

SHINE, R. 1979. Sexual selection and sexual dimorphism in the amphibian. **Copeia**, 2: 297-306.

SMITH, D. C. 1987. Adult recruitment in chorus frog: effects of size and date at metamorphosis. **Ecology**, 68: 344-350.

STAHLBERG, F.; OLSSON, M.; ULLER, T. 2001. Population divergence of developmental thermal optima in Swedish common frogs, *Rana temporaria*. **Journal of Evolutionary Biology**, 14: 755-762.

STATSOFT, INC. 2004. **STATISTICA**, (data analysis software system). Version 7.0, Tulsa, Stat Soft Inc.

STEWART, M. M. 1995. Climate driven population fluctuations in Rain Forest Frogs. **Journal of Herpetology**, 29 (3): 437-446.

THIAGO, P. de T. S. 2003. **História da Malária em Santa Catarina**. Dissertação (Mestrado em Saúde Pública), Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Brasil, 108p.

TOLEDO, L. F.; ARAÚJO, O. G. S.; GUIMARÃES, L. D.; LINGNAU, R.; HADDAD, C. F. B. 2007. Visual and acoustic signaling in three

species of Brazilian nocturnal treefrogs (Anura, Hylidae). **Phyllomedusa**, 6 (1): 61-68.

TURCHIN, P. 1991. Translating foraging movements in heterogeneous environments into the spatial distribution of foragers. **Ecology**, 72 (4): 1253-1266.

VASCONCELLOS, M. M.; COLLI, G. R. 2009. Factors Affecting the Population Dynamics of Two Toads (Anura: Bufonidae) in a Seasonal Neotropical Savanna. **Copeia**, 2: 266-276.

VIBRANS, A. C.; SEVEGNANI, L.; GASPER, A. L. DE; MÜLLER, J. J. V.; REIS, M. S. Dos. 2013. **Inventário Florístico Florestal de Santa Catarina**: Resultados Resumidos. Universidade Regional de Blumenau, Brasil, 40p.

WHITAKER-JR., J. O. 1971. A Study of the Western Chorus frog, *Pseudacris triseriata*, in Vigo County, Indiana. **Journal of Herpetology**, 5 (3-4): 127-150.

WILBUR, H. M. 1980. Complex Life Cycles. **Annual Review of Ecology and Systematics**, 11: 67-93.

YU, T. L.; GUO, Y. S. 2013. Differential response to abiotic conditions, predation risk, and competition determine breeding site selection by two anuran species. **Animal Cells and Systems**, 17 (2): 127-132.